

PAT-NO: JP02000349112A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000349112 A
TITLE: BUMP FORMING METHOD
PUBN-DATE: December 15, 2000

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KUROSHIMA, YUTAKA
NOGAMI, HIROYOSHI
ARAKI, TARO
NEMOTO, YASUSHI

COUNTRY
N/A
N/A
N/A
N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP11159786
APPL-DATE: June 7, 1999

INT-CL (IPC): H01L021/60

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a bump forming method wherein, even though patterns are of a narrow pitch, there is no possibility to cause a short-circuit between the patterns, an irregularity in the connection areas of the patterns with bumps can be suppressed and the reliability of the connection of the patterns with the bumps can be raised.

SOLUTION: In the bump forming method, an Au ball 10 formed by melting the point of an Au wire 1 is connected with a prescribed electrode 6 on a semiconductor element 5 or the like using a capillary 2, the wire 1 is fixed on the ball 10 using a clamp 3, the clamp 3 is pulled up and a bump is formed. Further, the capillary 2 is raised upward from the ball 10 in a state that the clamp 3 is opened, the wire 1 is made to expose between the ball 10 and the capillary 2 in a prescribed length L. After the clamp 3 is shut and the wire 1 is made to fixed on the ball 10, the wire 1 is cut in the vicinity of the connection part of the wire 1 with the ball 10 using a laser or a sharp blade 20, the clamp 3 is pulled up, and the bump is formed.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-349112
(P2000-349112A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 1 L 21/60

識別記号

F I
H 0 1 L 21/92

テマコト* (参考)

6 0 4 L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平11-159786

(22) 出願日 平成11年6月7日 (1999. 6. 7)

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 黒島 豊

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72) 発明者 野上 博義

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(74) 代理人 100097250

弁理士 石戸 久子 (外3名)

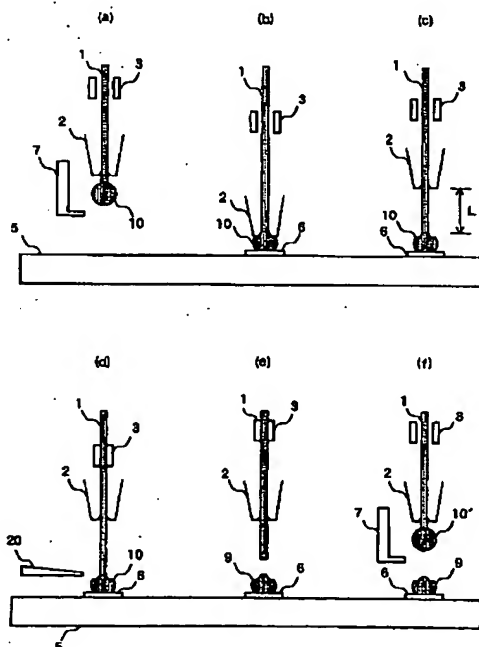
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バンプ形成方法

(57) 【要約】

【課題】 ピッチの狭いパターンでも、ショートを生じる恐れが無く、また、接続面積のバラツキを抑えることができて接続の信頼性を向上させることができるバンプ形成方法を得る。

【解決手段】 Auワイヤ1の先端を溶かして形成されるAuボール10をキャピラリ2を用いて半導体素子5等の所定の電極パッド6に接続し、クランプ3を用いてワイヤ1を固定し、引き上げて形成されるバンプ形成方法において、クランプ3を開いた状態でキャピラリ2をAuボール10から上方に上げ、ボール10とキャピラリ2との間にワイヤ1を所定長さLに露出させ、クランプ3を閉じてワイヤ1を固定させた後、レーザ又は鋭利な刃20を用いてワイヤ1をボール10との接続部分近傍で切断し、クランプ3を引き上げて形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属のワイヤの先端を溶かして形成される前記金属のボールをキャピラリを用いて半導体素子等の所定の電極パッドに接続し、クランプを用いて前記ワイヤを固定し、引き上げて形成されるバンパ形成方法において、前記クランプを開いた状態で前記キャピラリを前記ボールから上方に上げ、前記ボールと前記キャピラリとの間に前記ワイヤを所定長さに露出させ、前記クランプを閉じてワイヤを固定させた後、切断手段を用いて前記ワイヤを前記ボールとの接続部分近傍で切断し、前記クランプを引き上げて形成されることを特徴とするバンパ形成方法。

【請求項2】 金属のワイヤの先端を溶かして形成される前記金属のボールをキャピラリを用いて半導体素子等の所定の電極パッドに接続し、クランプを用いて前記ワイヤを固定し、引き上げて形成されるバンパ形成方法において、前記金属のボールを前記電極パッドに固定させた後、前記ボールの所定位置に切欠きを設け、その後、前記クランプを閉じて前記ワイヤを引き上げ、前記切欠きに応力を集中させて前記ワイヤを切断するようにしたことを特徴とするバンパ形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体素子をAu等の金属によるバンパ（突起電極）を用いて実装するフリップチップ実装（以下FC実装）技術に関して、特にそのバンパ構造及びバンパ形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、FC実装においては、まず裸の半導体素子の電極パッド上にAu等の金属バンパを形成した後、フェイスダウンし、前記バンパとセラミックなどの基板上に形成された、Au等の接続用電極とを位置合わせし、荷重と熱、もしくは荷重と熱と超音波を印加してバンパと電極を接続するようにしている。このとき、バンパの形成にはAuワイヤの引き千切り法が用いられ、接続用電極にはAuの電気めっき法がよく用いられる。

【0003】図4は従来のバンパ形成方法を示す図である。図4(a)は、Auワイヤ1の先端を放電トーチ7により溶融し、Auボール10が形成された状態を示し、図4(b)はAuボール10が半導体素子5上の電極パッド6に位置合わせされ、キャピラリ2により適当な荷重をかけられると同時に超音波が印加されて、Auボール10と電極パッド6とが接続されている状態を示している。このとき、クランプ3は開いているので、Auワイヤ1は自在にフィードされる。

【0004】図4(c)は図4(b)の状態から、クランプ3が閉じ、上方に引き上げられ、Auワイヤ1が引き千切られた状態を示している。Auワイヤの切れる箇所は、一般的には放電トーチ7によりAuワイヤが溶融

し、Auボール10が形成されるときに、Auワイヤ1上で再結晶した箇所と溶融しなかった箇所の境界部分である。従って、同図(c)のバンパ8には、必ず残存ワイヤ4が髭状に残る。また、この残存ワイヤ4の長さにはバラツキが生じる。図4(d)は引き千切られたAuワイヤ1の先端に、再び放電トーチ7により次のAuボール10が形成された状態を示す図である。

【0005】図5(a)は、半導体素子5の電極パッド6上にバンパ8が形成され、半導体素子5はフェイスダウンされ、基板12上に形成された接続用電極パッド11と位置合わせされた状態を示す。そして、次に図5(b)に示すように荷重と熱、もしくは荷重と熱と超音波の印加によりバンパ8と電極パッド11が接続される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の引き千切り法によるバンパ形成においては、残存ワイヤ4が残り、且つその長さにはバラツキがあるため、図5(b)に示したように、FC接続した場合、残存ワイヤ4が接続用電極パッド11からはみ出て隣のバンパやパッドまたは隣の残存ワイヤ同士とショートする恐れがあるという不具合があり、特にピッチの狭いパターンでは大きな問題となる。また、接続面積にバラツキが生じるために接続強度にバラツキが生じ、接続の信頼性が低くなるという問題もある。

【0007】本発明は、上述した課題を解消するためになされたものであり、ピッチの狭いパターンでも、ショートを生じる恐れが無く、また、接続面積のバラツキを抑えることができて接続の信頼性を向上させることができるバンパ形成方法を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、この発明は、金属のワイヤの先端を溶かして形成される前記金属のボールをキャピラリを用いて半導体素子等の所定の電極パッドに接続し、クランプを用いて前記ワイヤを固定し、引き上げて形成されるバンパ形成方法において、前記クランプを開いた状態で前記キャピラリを前記ボールから上方に上げ、前記ボールと前記キャピラリとの間に前記ワイヤを所定長さに露出させ、前記クランプを閉じてワイヤを固定させた後、切断手段を用いて前記ワイヤを前記ボールとの接続部分近傍で切断し、前記クランプを引き上げて形成されることを特徴とするものである。

【0009】実施の形態1において、前記金属はAuが用いられ、またワイヤの先端は放電トーチにより溶かされる。また、切断手段としては、レーザまたは鋭利な刃が用いられる。

【0010】また、この発明は、金属のワイヤの先端を溶かして形成される前記金属のボールをキャピラリを用いて半導体素子等の所定の電極パッドに接続し、クラン

プを用いて前記ワイヤを固定し、引き上げて形成されるバンパ形成方法において、前記金属のボールを前記電極パッドに固定させた後、前記ボールの所定位置に切欠きを設け、その後、前記クランプを閉じて前記ワイヤを引き上げ、前記切欠きに応力を集中させて前記ワイヤを切断するようにしたことを特徴とするものである。

【0011】実施の形態2において、前記金属はAuが用いられ、またワイヤの先端は放電トーチにより溶かされる。また、前記ボールの所定位置はワイヤの根元であり、切欠きはキャビリティに設けた穴より先端が尖ったニードルを突き当てることにより設けられる。

【0012】そして、本発明によれば、従来の髭状の残存ワイヤが残らず、ピッチの狭いパターンでも、ショートを生じる恐れが無く、また、接続面積のバラツキを抑えることができ、接続の信頼性を向上させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

実施の形態1. 図1は本発明の実施の形態1を示す側面図であり、図1(a)～(f)は、各工程を示す図である。図1(a)はAuワイヤ1の先端が放電トーチ7により溶融し、Auボール10が形成された状態を示している。同図(b)はAuボール10が半導体素子5の電極パッド6に位置合わせされ、キャビリティ2により所定の荷重をかけられると同時に、超音波が印加され、Auボール10と電極パッド6とが接続された状態を示している。この状態において、クランプ3は開いたままで、Auワイヤ1は自由にフィードされる。

【0014】図1(c)はクランプ3が開いたままでキャビリティ2が上方に上がっており、電極パッド6とAuボール10が固着され、且つAuボール10とAuワイヤ1がまだ繋がった状態を示しており、さらにクランプ3とAuボール10の間にはAuワイヤ1が所定の長さとして露出された状態を示している。

【0015】図1(d)は同図(c)の状態からクランプ3が閉じ、Auワイヤ1を固定した後、Auワイヤ1がレーザもしくは鋭利な刃20により、Auボール10との接続部分近傍で切断される状態を示している。図1(e)はAuワイヤ1が(d)で示したAuボール10との付根部分で切断され、クランプ3で上方に引き上げられた状態を示している。このとき、電極パッド6上には、図4(c)に示したような残存ワイヤ4が殆ど無く、また接続されるべき面積がほぼ均一なAuバンパ9が形成される。そして、図1(f)は再びAuワイヤ1の先端に次のAuボール10が形成された状態を示している。

【0016】図2(a)は半導体素子5の電極パッド6上に、上述した工程を経てバンパを固着させた後、フェースダウンして基板12の接続用電極パッド11に位置

合わせして、向かい合わせた状態を示している。また、同図(b)は同図(a)の状態から半導体素子5と基板12を荷重と熱、もしくは荷重と熱と超音波を印加してバンパ9を用いてFC実装した状態を示している。

【0017】同図からも分かるように、従来のバンパのように、髭状の残存ワイヤが無いため、狭いパターン間隔でもショートすることなく、容易に接続することが理解される。また、接続面の面積がほぼ均一となり、バラツキが少ないため安定した接続強度を確保することができ、接続の信頼性を確保することができる。

【0018】実施の形態2. 次に、本発明の実施の形態2について説明する。図3は実施の形態2を示す側面図であり、図3(a)～図3(e)は各工程を示す図である。図3(a)はAuワイヤ1の先端が放電トーチ7により溶融し、Auボール10が形成された状態を示している。同図(b)はAuボール10が半導体素子5の電極パッド6に位置合わせされ、キャビリティ2により所定の荷重をかけられると同時に、超音波が印加され、変形したAuボール10と電極パッド6とが接続された状態を示している。キャビリティ2には後述するニードル挿入用の穴2aが設けられている。

【0019】図3(c)はキャビリティ2に設けた穴2aよりAuボール10の根元に、先端が尖っているニードル21を突き当て、切欠き13を設ける工程を示している。このとき、クランプ3は開いたままで、Auワイヤ1は自由にフィードされる。

【0020】図3(d)はクランプ3を閉じ、引き上げたとき、Auワイヤ1がボール10の根元に設けた切欠き13から切断される状態を示す。このAuワイヤ1の切断は、Auワイヤ1を引き上げるとき、切欠き13に応力集中が生じ、該切欠き13より亀裂が生じて引き起こされる。このとき電極パッド6上には図4(c)に示した髭状の残存ワイヤ4が殆ど無く、また切断されるべき面が略均一となるAuバンパ9が形成されている。

【0021】図3(e)はAuワイヤ1の先端と放電トーチ7によりAuワイヤが溶融し、Auボール10が形成され同図(a)の状態に戻ることを示している。こうして、形成されたバンパは、以下、図2で示したと同様にして、FC実装に寄与される。

【0022】実施の形態2によっても、実施の形態1と同様、従来のバンパのように、髭状の残存ワイヤが無いため、狭いパターン間隔でもショートすることなく、容易に接続することが理解される。また、接続面の面積がほぼ均一となり、バラツキが少ないため安定した接続強度を確保することができ、接続の信頼性を確保することができる。

【0023】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明によれば、従来の髭状の残存ワイヤが残らず、ピッチの狭いパターンでも、ショートを生じる恐れが無く、ま

た、接続面積のバラツキを抑えることができて接続の信頼性を向上させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態1の各工程を示す側面図である。

【図2】実施の形態1により得られたバンプを用いたF C実装を示す側面図である。

【図3】実施の形態2の各工程を示す側面図である。

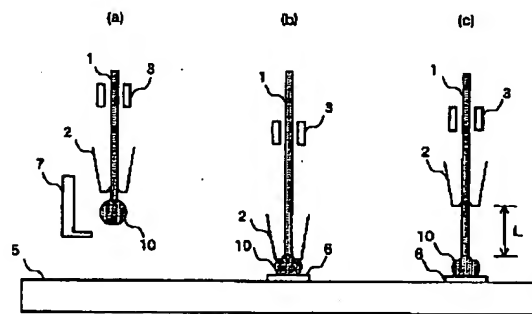
【図4】従来のバンプ形成方法を示す側面図である。

【図5】従来のバンプ形成方法の問題点を示す側面図である。

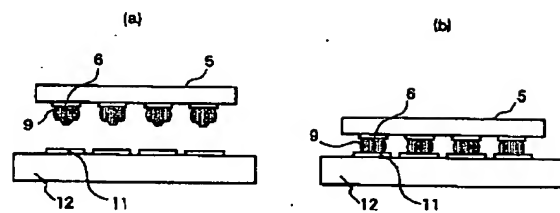
【符号の説明】

- 1 Auワイヤ
- 2 キャピラリ
- 2a 穴
- 3 クランプ
- 5 半導体素子
- 6 電極パッド
- 7 放電トーチ
- 9 Auバンプ
- 10 Auボール
- 10 20 レーザ又は刃
- 21 ニードル

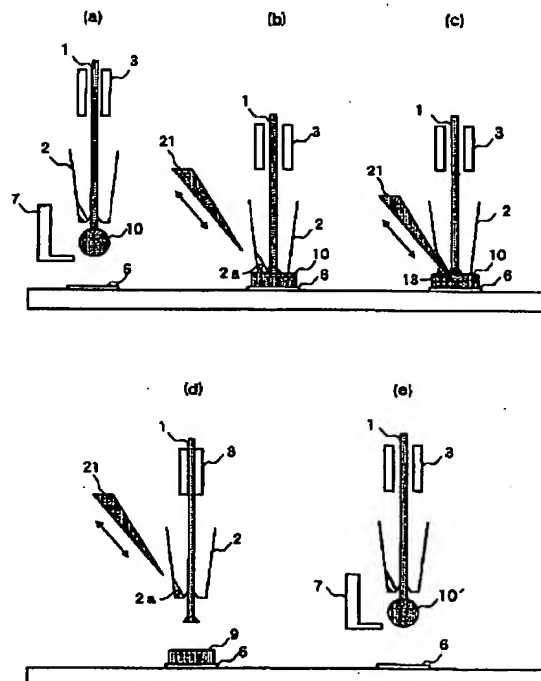
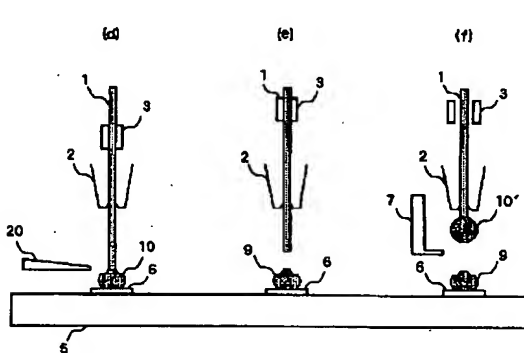
【図1】



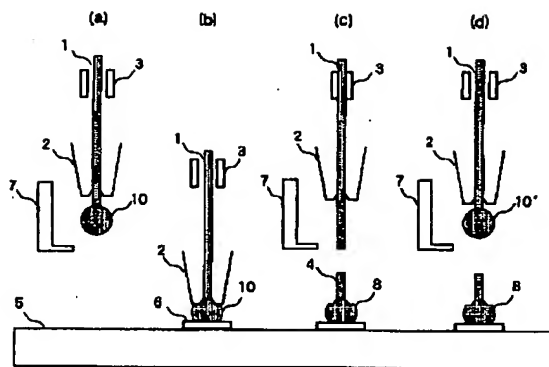
【図2】



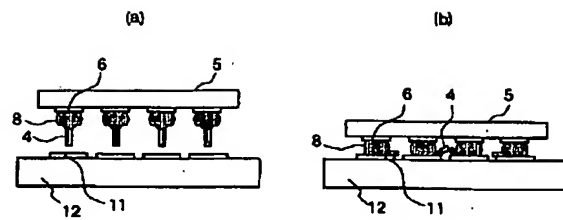
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 荒木 太郎
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内

(72)発明者 根本 保志
東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際
電気株式会社内